

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 045 217 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.10.2000 Patentblatt 2000/42

(51) Int Cl.7: F28D 1/04, F01P 3/18

(21) Anmeldenummer: 99107601.9

(22) Anmeldetag: 16.04.1999

April 16, 1999  
filed

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstrecksstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Modine Manufacturing Company  
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)

(72) Erfinder:  
• Zobel, Werner  
71052 Böblingen (DE)

- Stephan, Bernhard  
70794 Filderstadt (DE)
- Ehlers, Michael  
72202 Nagold (DE)
- Vetter, Frank, Dr.  
70794 Filderstadt (DE)
- Soldner, Jörg, Dr.  
71139 Ehningen (DE)

(74) Vertreter: Wolter, Klaus-Dietrich  
Modine Europe GmbH,  
Echterdinger Strasse 57  
70794 Filderstadt (DE)

## (54) Kühlanlage

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlanlage mit mehreren einzelnen jeweils ein Kühlnetz (5) und zwei Seitenteile (23) aufweisenden Kühlern (1 - 4), die kastenförmig derart angeordnet sind, daß der Kantenbereich (6) der kastenförmigen Anordnung durch einen Sammelkasten (7) des einen Kühlers und einen Sammelkasten (8) des nächsten Kühlers gebildet ist, wobei die Kühlanlage einen Radialventilator (9) innerhalb der kastenförmigen Anordnung aufweist, der Frischluft über eine in der Frontwand (10) vorgesehene Ansaugöffnung (11) ansaugt und als Kühlluft durch die Kühler der kastenförmigen Anordnung hindurchbläst, die durch eine

Rückwand (12) verschlossen ist.

Diese Kühlanlage soll weniger Leistungsverluste aufweisen und ihre Kompaktheit soll angehoben werden. Das wird dadurch erreicht, daß die Sammelkästen (7;8) der Kühler (1 - 4) ausgebildet sind, die einen weitgehend luftdichten Abschluß zwischen den Flächen (13) im Kantenbereich (6) darstellen und die einen solchen Winkel (16) zur Horizontalen bzw. Vertikalen aufweisen, daß beim Zusammenfügen die innenliegenden Kanten (14) der Kühlnetze (5) der zugehörigen Kühler in ihrem Abstand (a) zueinander minimiert sind.

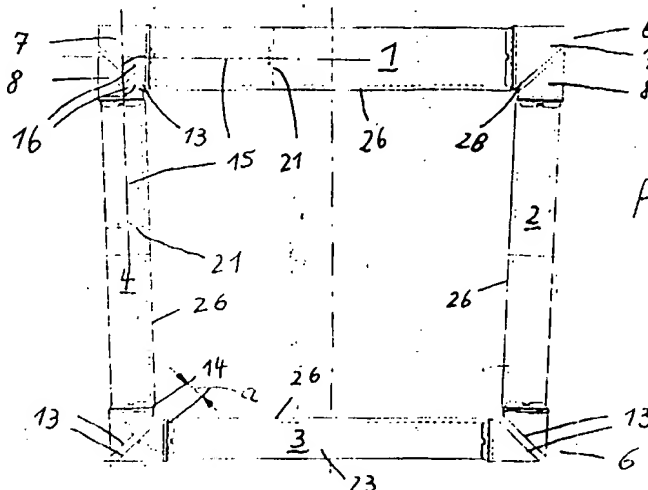


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kühlanlage mit mehreren einzelnen, jeweils ein Kühlnetz und zwei Seitenteile aufweisenden Kühlern, die kastenförmig derart angeordnet sind, daß der Kantenbereich der kastenförmigen Anordnung durch einen Sammelkasten eines Kühlers und einen Sammelkasten des nächsten Kühlers gebildet ist, wobei die Kühlanlage einen Radialventilator innerhalb der kastenförmigen Anordnung aufweist, der Frischluft über eine Ansaugöffnung in der Frontplatte ansaugt und als Kühlluft durch die Kühler der kastenförmigen Anordnung hindurchbläst, die durch eine Rückwand verschlossen ist.

**[0002]** Man kann grob drei Bauarten von Kühlanlagen unterscheiden. Zunächst sind die sogenannten axialen Kühlanlagen zu nennen, die, in Luftströmungsrichtung gesehen, mehrere Kühler hintereinanderliegend aufweisen, die von einer Ventilatorhaube umschlossen sind, in deren Zentrum gewöhnlich ein Axialventilator angeordnet ist, der die Kühlluft durch das Kühlnetz der Kühler saugt oder drückt. Diese Kühlanlagen sind überwiegend im Fahrzeugbereich anzutreffen. Sie sind leistungsmäßig verbesserungsbedürftig und wegen ihres großen Bauraums gegenüber den Kühlanlagen aus dem Oberbegriff nachteilig. Ferner weisen Axialventilatoren einen höheren Geräuschpegel auf und besitzen bei gleicher Leistungsaufnahme einen geringeren Luftvolumenstrom als Radialventilatoren.

**[0003]** Außerdem sind Kühlanlagen mit einem ringförmig geformten Kühler bekannt, in dessen Ringraum ein Radialventilator angeordnet ist. Diese Bauart besitzt leistungsmäßige Vorteile, die Herstellung der Kühlanlagen ist jedoch aufwendig. Ferner lassen sich bei dieser Bauart verschiedene getrennte Kühlkreisläufe, die bei Fahrzeugen vorhanden sein müssen, nur schwierig oder gar nicht in einer einzigen Kühlanlage zusammenfassen.

**[0004]** Die dritte Bauart ist diejenige aus dem Oberbegriff, die aus der WO 98/45600 bekannt ist. In diesem Dokument beschäftigt man sich damit, die Leistungsverluste des Radialventilators im Bereich der Ansaugöffnung zu senken. Die oben genannten Merkmale gehen aus der Fig. 1 des Dokumentes hervor. Insbesondere diese Figur zeigt, daß in den Kantenbereichen, die von den Sammelkästen jeweils zweier Kühler gebildet werden, Leistungsverluste auftreten, weil dort Kühlluft ungenutzt abströmen kann. Darüber hinaus ist die der Kühlung dienende Nutzfläche (Kühlnetzfläche) nicht optimiert. Deshalb ist die bekannte Kühlanlage hinsichtlich ihrer Kompaktheit und Leistungsfähigkeit weiter verbesserungsbedürftig.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei Kühlanlagen der letztgenannten Bauart, die in den Kantenbereichen auftretenden Leistungsverluste zu minimieren und die Kompaktheit solcher Kühlanlagen weiter anzuheben.

**[0006]** Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Sammelkästen der Kühler mit korrelierenden Flächen

ausgebildet sind, die einen weitgehend luftdichten Abschluß zwischen den Flächen im Kantenbereich zulassen. Die korrelierenden Flächen sind so ausgebildet, daß bei deren Zusammenfügen die innenliegenden Kanten der Kühl netze der zugehörigen, den Kantenbereich der Kühlanlage bildenden Kühler in ihrem Abstand zueinander minimiert sind. Das heißt, der Abstand kann den Wert "Null" aufweisen, so daß sich die Kühl netze berühren oder er kann nur wenige Millimeter betragen. Je nach Baugröße der Kühlanlage beträgt der Abstand bei bevorzugten Ausführungsbeispielen nicht mehr als 30 mm. Kühl netze sind dem Fachmann bekannt. Sie bestehen gewöhnlich aus einer Vielzahl flacher Rohre, die die beiden gegenüberliegenden Sammelkästen eines Kühlers verbinden. Durch diese Rohre fließt ein wärmeaustauschendes Medium, z. B. beim Radiator eines Kraftfahrzeuges die Kühlflüssigkeit des Motors. Zwischen den Flachrohren erstrecken sich den Wärmeaustausch fördernde Elemente, oftmals Wellrippen oder dergleichen, durch die die Kühlluft hindurchströmt. In vielen Fällen ist dieses Kühlnetz, Rohre und Wellrippen, durch Löten kompakt verbunden. Im Kühlnetz findet hauptsächlich der Wärmeaustausch statt.

**[0007]** Im einfachsten Fall sind die korrelierenden Flächen eben, so daß bei deren Zusammenfügen die Luftdichtheit gewährleistet ist. Eine Verbindung zwischen den Flächen kann erfolgen, ist aber keine notwendige Bedingung. Die Flächen können auch eine von der Ebene abweichende Gestaltung aufweisen, sofern beide Flächen zueinander korrelieren und dabei die Luftdichtheit gewährleisten. Beispielsweise könnten Verbindungsorgane, wie Rastelemente oder dgl. an diesen Flächen angeordnet sein, die ineinandergreifen und die Kühler zusammenhalten. Ferner können zwischen den Flächen separate Verschlussorgane eingefügt sein. Darüber hinaus können sich in einem anderen Ausführungsbeispiel Verbindungsorgane an den anderen Wänden der Sammelkästen, an ausgewählten Stellen, befinden, die außen - am Umfang - der korrelierenden Flächen über dieselben reichen und die Verbindung der beiden Sammelkästen im Kantenbereich zulassen.

**[0008]** Selbstverständlich kann die Luftdichtheit auch ohne Verbindung zwischen diesen Flächen - nur durch Aneinanderliegen - hergestellt werden, wie oben bereits ausgeführt wurde, wodurch eine bevorzugte Ausführungsform gekennzeichnet ist.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Kühlanlage gestattet, Kühler mit verschiedenen Tiefen des Kühlnetzes vorzusehen, ohne daß dabei die Effizienz des Wärmeaustausches wesentlich beeinträchtigt wird. Dadurch läßt sich die erfindungsgemäße Kühlanlage ganz einfach an den erforderlichen Kühlleistungsbedarf anpassen. Dem für die Projektierung und Auslegung von Kühlanlagen zuständigen Fachmann wurden durch die Erfindung weitreichende Varianten und Möglichkeiten der Gestaltung solcher Anlagen zur Verfügung gestellt. Bei axialen Kühlanlagen sind diese Maßnahmen mit wesentlichen Nachteilen verbunden, weil die von der Kühlluft durch-

strömten Kühler hintereinander angeordnet sind und nacheinander durchströmt werden, wobei sich die Kühlluft erwärmt und dadurch die Effizienz des Wärmeaustausches verschlechtert.

[0010] Durch die Erfindung wird verhindert, daß in den Kantenbereichen Kühlluft ungenutzt entweicht. Die Kühlluft wird gezwungen, den Weg durch die Kühlnetze hindurch zu nehmen. Ferner wird dadurch, daß sich die einzelnen Kühler mit ihren Kühlnetzen in den Kantenbereichen nahezu berühren, die zur Kühlung nutzbare Fläche wesentlich vergrößert. Das bedeutet, daß bei gleicher Kühlleistung die Kühlanlage kompakter, d.h. raumsparender, ausgebildet werden kann. Weitere Merkmale ergeben sich aus den Patentansprüchen. Ferner gehen Merkmale und Wirkungen aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen hervor.

Es zeigen:

- Fig. 1 Vorderansicht einer Kühlanlage in einer bevorzugten Ausführungsform ohne Front- und Rückwand;  
 Fig. 2 Das Kühlnetz eines Kühlers in der Draufsicht zu Fig. 1;  
 Fig. 3 Ähnlich Fig. 1, mit Verbindungsorganen;  
 Fig. 4 Querschnitt mit Rückwand und Frontwand;  
 Fig. 5 Ähnlich Fig. 4, mit einer anderen Rückwand

[0011] Die kastenförmige Kühlanlage aus den Fig. 1 und 3 besteht aus vier Kühlern 1 - 4, wobei jeder Kühler 1 - 4 eine Kastenseite bildet. In der Fig. 1 wurde zwischen den korrelierenden Flächen 13 ein Abstand vorgesehen, lediglich um zu zeigen, wie die Kühler 1 - 4 der gesamten Kühlanlage zusammengefügt werden, was also so geschieht, daß die Flächen 13 der Sammelkästen 7; 8 aneinander anliegen und luftdicht abschließen. Die Kühlanlage des Ausführungsbeispiels ist für schwere Lastkraftwagen vorgesehen.

[0012] In den genannten Figuren besitzt der obenliegende Kühler 1 eine größere Kühlnetztiefe 21 als die anderen Kühler 2 - 4. Dieser Kühler 1 ist beispielsweise als Ladeluftkühler vorgesehen. Die anderen Kühler 2 - 4 sind Wasserkühler, Kondensator, Ölkühler oder andere für den Betrieb von Lastkraftwagen notwendige Kühler. In manchen Fällen können auch mehrere Wasserkühler erforderlich sein. Die Kühler 2 - 4 weisen in diesem Ausführungsbeispiel bezüglich ihrer äußeren Gestaltung Identität auf, wodurch Fertigungskosten gesenkt werden können.

[0013] Der Sammelkasten 7 des Kühlers 1 ist im Querschnitt etwa trapezförmig ausgebildet. Die Schräge 28 (Fig. 1) bildet die kurze Seite der Fläche 13, gemeinsam mit der Hypotenuse des etwa dreieckförmigen Querschnitts des Sammelkastens 8. Die Fläche 13 erstreckt sich über die gesamte Länge der Sammelkästen 7 und 8, senkrecht zur Zeichnungsebene, und besitzt in dem im Bild oberen Kantenbereich 6 einen Winkel 16 von 48° zur Vertikalachse 15. Zu einer gedachten ho-

rizontalen Linie beträgt der Winkel 16 entsprechend 42°. Im unteren Kantenbereich 6 beträgt der entsprechende Winkel 45°. Im Anwendungsfall der gezeigten Figuren 1 und 3 ist die Querschnittsfläche der Kühlanlage leicht trapezförmig, weil die Länge des unteren Kühlers 3 kürzer ist, als die Länge des oberen Kühlers 1. Durch diese Maßnahme und weiteren vielfältigen Querschnittsformen, in Verbindung mit unterschiedlichen Kühlnetztiefen 21, kann die Kühlanlage ohne Leistungseinbußen geschickt an den bereitgestellten Bauraum im Kraftfahrzeug angepaßt werden. Davon ausgehend kann von einem großen Variantenreichtum bei der Auslegung der Kühlanlage gesprochen werden, der samt und sonders zum Schutzzumfang vorliegender Anmeldung gehören soll. Insbesondere deshalb können die angegebenen Winkel 16 an den Flächen 13 hinsichtlich ihrer Größe nur als bevorzugt angesehen werden.

[0014] Die Fig. 2 zeigt das Kühlnetz 5 des Kühlers 1 mit dem vorderen und hinteren Seitenteil 23, wie es in der Draufsicht von Fig. 1 zu erkennen ist. Das Kühlnetz 5 selbst wurde lediglich in einem kleinen Ausschnitt zeichnerisch dargestellt. Es besteht aus einer Vielzahl von Flachrohren 24 und dazwischen angeordneten Wellrippen 25, wie aus dem genannten Ausschnitt hervorgeht. Links und rechts des Kühlnetzes wurden die zugehörigen Rohrböden 22 der Kühler 2 und 4 gezeichnet. Daraus ist entnehmbar, daß mehrere Reihen Flachrohre 24 vorgesehen werden, wobei es darauf nicht weiter ankommt, weil z.B. auch Mehrkammerrohre oder dergleichen eingesetzt werden könnten.

[0015] Die Variante aus Fig. 3 gestattet eine Ausführungsform, bei der insbesondere die Rückwand 12 nicht so stabil ausgebildet werden muß, wie diejenige aus der beschriebenen Variante in Fig. 1, was weiter unten, im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5, näher beschrieben wird. In den Kantenbereichen 6 sind zwischen den korrelierenden Flächen 13 Verbinden 18 angeordnet worden, die die kastenförmige Anordnung fest zusammenhalten. In diesem Ausführungsbeispiel sind ebenfalls Verschlüsse 20 vorgesehen, die außen, an der Wand 19 der Sammelkästen 7 und 8 angeordnet sind und die Fläche 13 am Umfang übergreifen, um am benachbarten Sammelkasten 7 oder 8 die Verbindung zu gewährleisten. Es sei darauf hingewiesen, daß die Verbinden 18, die Verschlüsse 20 und auch die nicht gezeigten ineinandergreifenden Vorsprünge (Vorsprünge an Flächen mit z. B. schwalbenschwanzartigen Führungen, die zum Zweck der Verbindung ineinandergreifen sind allgemein bekannt) an den Flächen 13 nur beispielsweise zu verstehen sind. Alle diese Verbindungselemente könnten bei einem anderen konkreten Anwendungsfall jeweils einzeln oder auch gemeinsam zur Benutzung vorgesehen sein. Die Frage - ob - und wenn ja - welche Verbindungselemente zur Anwendung kommen sollen, ist von den Einsatzbedingungen, (Einbauraum, statische und dynamische Festigkeitsforderungen etc.) sowie von Kundenwünschen und Kostenfaktoren abhängig.

[0016] Die Fig. 1 und 3 zeigen außerdem den nach innen weisenden Überstand 26 der Seitenteile 23. Bei diesem Überstand 26 handelt es sich um einen relativ schmalen, umlaufenden Rand. Es sei jedoch betont, daß es nicht darauf ankommt, wie der Überstand 26 im Detail ausgebildet ist. In anderen nicht gezeigten Ausführungen handelt es sich bei dem Überstand 26 um einzelne, nach innen weisende Vorsprünge der Seitenteile 23. Der Überstand 26 muß so ausgebildet sein, daß er in der Lage ist, die Rückwand 12 und/oder auch die Frontwand 10 abzustützen, die während des Betriebes der Kühlanlage unter einem gewissen Druck stehen und die deshalb ringsherum (im Ausführungsbeispiel) auf dem Überstand 26 aufliegen, wodurch ein wirkungsvoller Beitrag zur einfachen Befestigung der Rückwand 12 und der Frontwand 10 sowie zur Stabilität der gesamten Kühlanlage geleistet wird.

[0017] Die Fig. 4 und 5 zeigen den zuvor geschilderten Sachverhalt in einem schematisierten Querschnitt durch die Kühlanlage. Der Überstand 26 an den Seitenteilen 23 bildet am vorderen Ende der Kühlanlage eine Anlage für die Frontwand 10. Am hinteren Ende ist eine identische Ausbildung zur Anlage der Rückwand 12 vorgesehen. Die Befestigung der Rückwand 12 und der Frontwand 10 kann an diesem Überstand 26 oder/und durch nicht gezeigte Verbindungselemente erfolgen. Werden die in Fig. 3 gezeigten Verbindungselemente 17, 18, oder 20 vorgesehen, können die Wände mit geringeren Festigkeitseigenschaften ausgebildet werden. Außerdem kann die Befestigung nur an dem Überstand 26 mittels Verschraubung 27 oder dergleichen ausreichend sein.

[0018] Aus diesen Figuren ist besser zu erkennen, was oben bereits kurz angerissen wurde, daß nämlich in dem inneren Raum der Kühlanlage ein Staudruck entsteht, der durch die Anlage der Wände 10 und 12 an dem Überstand 26 gut aufgenommen werden kann. Da die Seitenteile 23 gewöhnlich am Kühlnetz 5 fest angelötet sind, besitzen sie die notwendige Stabilität, so daß durch die Anlage der Wände 10, 12 an dem Überstand 26 der Seitenteile 23 eine kompakte und sehr stabile Kühlanlage zur Verfügung gestellt wird. Der Radialventilator 9 wurde schematisch im inneren Raum der Kühlanlage eingezeichnet. Die Kühlluft tritt gemäß den Pfeilen durch die Ansaugöffnung 11 in die Kühlanlage ein und wird radial umgelenkt, um die Kühlnetze 5 der Kühler 1 - 4 zu durchströmen. Gemäß Fig. 5 ist die Rückwand 12, im Unterschied zur Fig. 4, nach innen eingezogen, wodurch zusätzlicher Bauraum gewonnen wird.

#### Patentansprüche

1. Kühlanlage mit mehreren einzelnen jeweils ein Kühlnetz (5) und zwei Seitenteile (23) aufweisenden Kühlern (1 - 4), die kastenförmig dazwischen angeordnet sind, daß der Kantenbereich (6) der kastenförmigen Anordnung durch einen Sammelkasten

(7) des einen Kühlers und einen Sammelkasten (8) des nächsten Kühlers gebildet ist, wobei die Kühlanlage einen Radialventilator (9) innerhalb der kastenförmigen Anordnung aufweist, der Frischluft über eine in der Frontwand (10) vorgesehene Ansaugöffnung (11) ansaugt und als Kühlluft durch die Kühler der kastenförmigen Anordnung hindurchbläst, die durch eine Rückwand (12) verschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sammelkästen (7,8) der Kühler (1 - 4) über ihre Länge mit korrelierenden Flächen (13) ausgebildet sind, die einen weitgehend luftdichten Abschluß zwischen den Flächen (13) im Kantenbereich (6) darstellen und die einen solchen Winkel (16) zur Horizontalen bzw. Vertikalen aufweisen, daß beim Zusammenfügen die innenliegenden Kanten (14) der Kühlnetze (5) der zugehörigen Kühler in ihrem Abstand (a) zueinander minimiert sind.

2. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen (13) der Sammelkästen (7,8) in jedem Kantenbereich (6) mit einem Winkel (16) zwischen 40° und 50° zur Horizontalen bzw. Vertikalen angeordnet sind.
3. Kühlanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (16) zwischen 43° und 47° beträgt.
4. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen (13) an den Sammelkästen (7,8) eben sind und direkt aneinanderliegen, wobei die Kühler (1 - 4) der kastenförmigen Anordnung mittels der mit Stabilitätseigenschaften ausgebildeten Rückwand (12) und der Frontwand (10) zusammengehalten und fest verbunden sind und daß die Anordnung im Bereich der Rückwand (12) luftdicht verschlossen ist.
5. Kühlanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenteile (23) der Kühler (1 - 4) nach innen über das Kühlnetz (5) überstehen und daß die Rückwand (12) und/oder die Frontwand (10) von innen an dem Überstand (26) anliegen.
6. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kanten (14) der Kühlnetze (5) der den Kantenbereich (6) bildenden Kühler berühren oder einen Abstand (a) zueinander aufweisen der vorzugsweise nicht größer als 30 mm ist.
7. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Verbindungsorgane (17, 18, 20) angeordnet sind.

8. Kühlanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsorgane aus zwischen den Flächen (13) positionierten Verbindern (18) und/oder aus an den Flächen (13) angeordneten Vorsprüngen (17), die beim Zusammenfügen der Flächen (13) ineinandergreifen und/oder aus an den Wänden (19) der Sammelkästen (7;8) angeordneten Verschlüssen (20) bestehen, die außen, am Umfang, die korrelierenden Flächen (13) übergreifen und die Verbindung der Sammelkästen (7;8) gewährleisten. 5 10
9. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Kühler (1) der Kühlanlage eine andere Kühlnetztle (21) aufweist als die anderen Kühler (2 - 4). 15
10. Kühlanlage nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Sammelkästen (7;8) etwa rechtwinklige Dreiecksform aufweist, wobei die Hypotenuse die kurze Seite der einen besagten Fläche (13) darstellt oder daß der Querschnitt der Sammelkästen (7;8) etwa trapezförmig gestaltet ist, wobei die besagte kurze Seite der einen Fläche (13) durch die Schräge (28) der trapezförmigen Gestalt gebildet ist. 20 25
11. Kühlanlage, insbesondere nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Kantenbereich (6) durch einen im Querschnitt etwa dreieckförmigen und einen im Querschnitt etwa trapezförmigen Sammelkasten (7;8) gebildet ist. 30
12. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Kantenbereich (6) durch zwei im Querschnitt etwa dreieckförmige Sammelkästen (8) gebildet ist. 35 40
13. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein parallel zur Rückwand (12) der Kühlanlage gedachter Querschnitt durch die Kühlanlage vorzugsweise quadratisch, rechteckig oder trapezförmig ausgebildet ist oder eine andere, unregelmäßige Seitenlängen der Kastenseiten aufweisende, jedoch kastenförmige Ausbildung besitzt. 45
14. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kastenseite, die nicht durch einen Kühler gebildet ist, mittels einer Wand verschlossen ist, die im Kantenbereich (6) so an den Sammelkästen (7;8) der benachbarten Kühler befestigt ist, daß die ungenutzte Abströmung von Kühlluft verhindert ist. 50 55

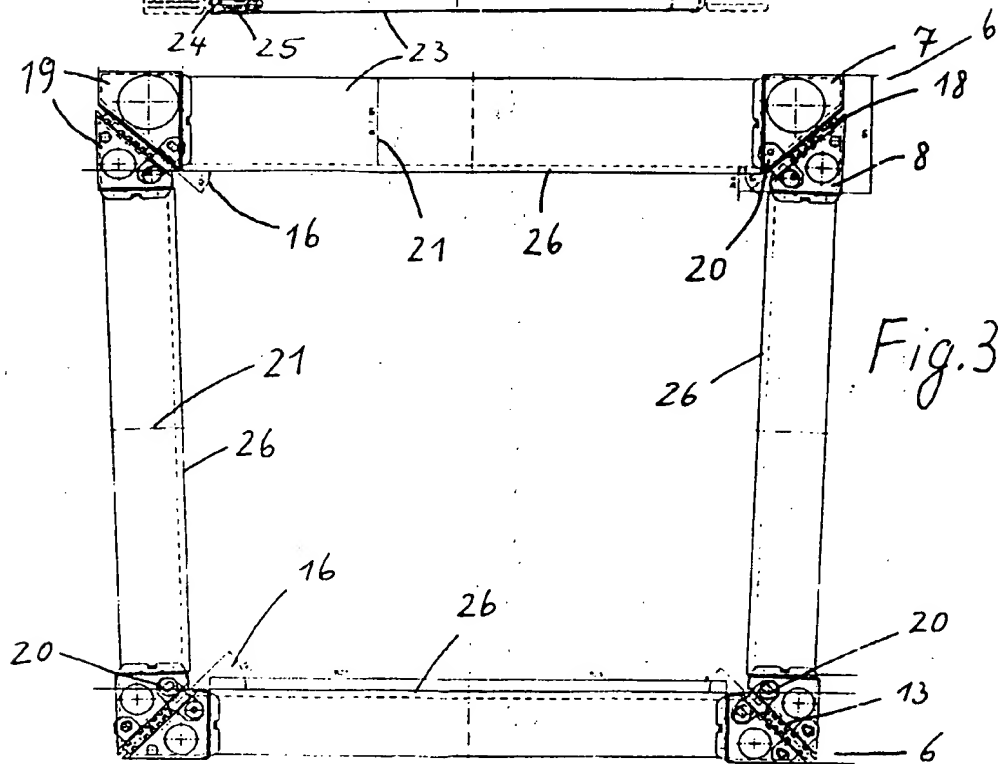
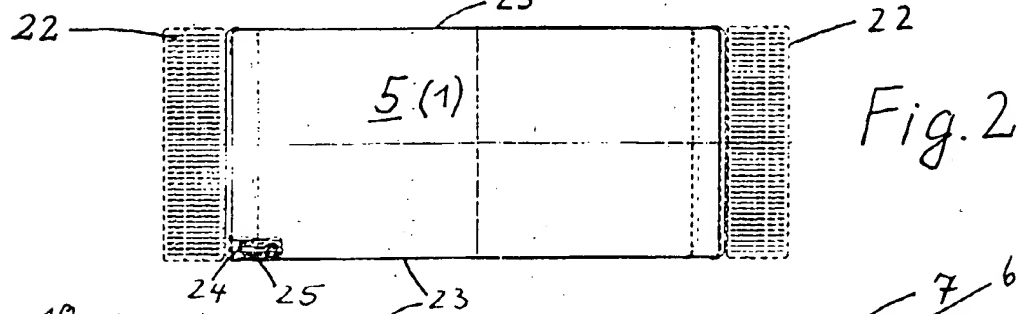
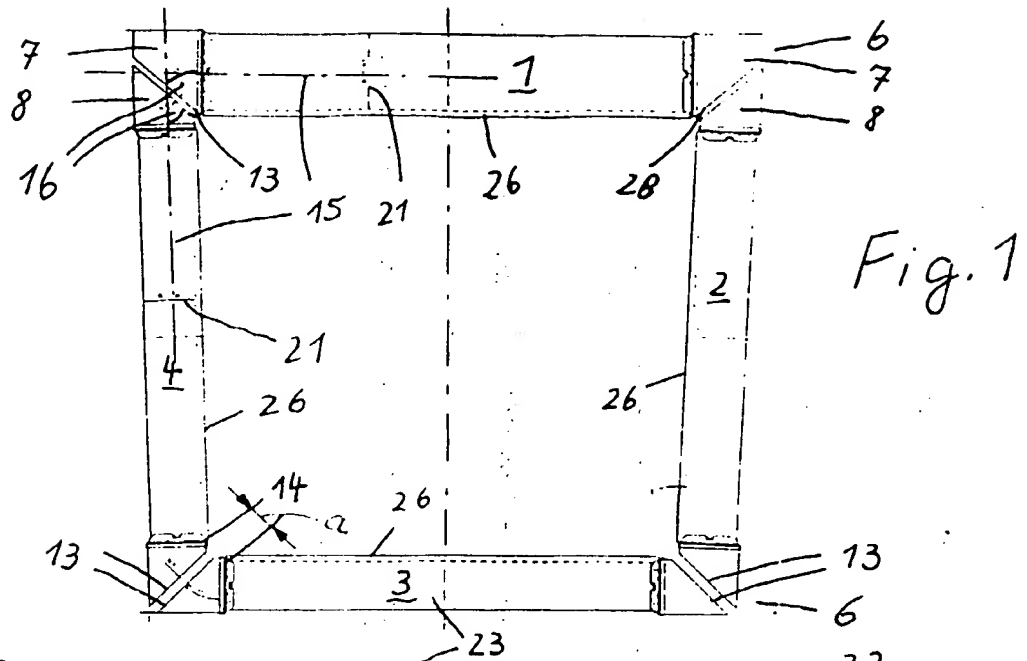


Fig. 4

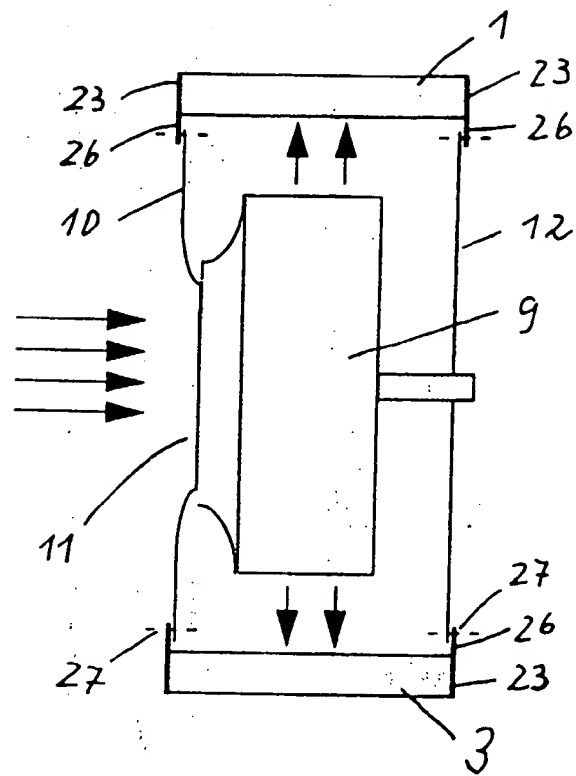
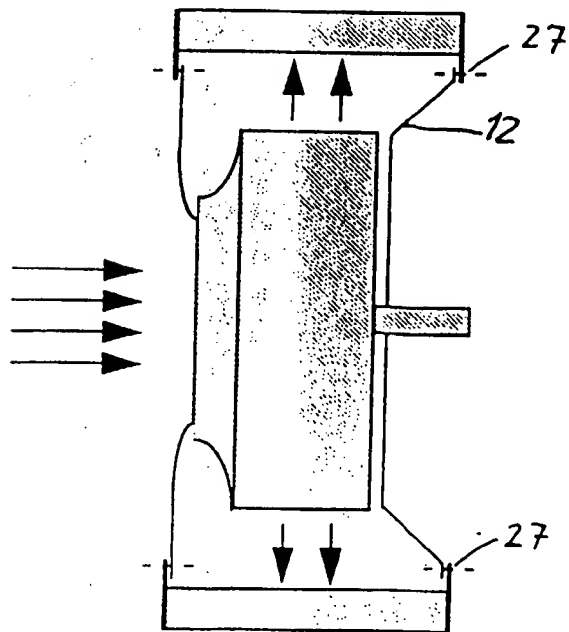


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 7601

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	GB 898 822 A (HAPPEL G.M.B.H.) 14. Juni 1962 (1962-06-14) * Seite 2, Zeile 39 - Seite 3, Zeile 9; Abbildungen *	1-6, 10, 12, 13 7, 14	F28D1/04 F01P3/18
Y	US 4 202 296 A (HAUSER KURT ET AL) 13. Mai 1980 (1980-05-13) * Spalte 7, Zeile 57 - Zeile 68; Abbildung 7 *	7	
Y	DE 197 24 728 A (LAENGERER & REICH GMBH & CO ; SCANIA CV AB (SE)) 25. Februar 1999 (1999-02-25) * Spalte 3, Zeile 31 - Zeile 34; Abbildung 1 *	14	
X	GB 2 065 860 A (STEEB D) 1. Juli 1981 (1981-07-01) * Seite 2, Zeile 124 - Seite 3, Zeile 24; Abbildungen *	1-3, 6, 10, 12, 13	
A	DE 295 04 867 U (LIEBHERR WERK BISCHOFSHOFEN) 11. Juli 1996 (1996-07-11) * Seite 3, Absatz 3 * * Seite 6 - Seite 7; Abbildungen 1-5 *	1-14	
A	DE 31 18 539 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 2. Dezember 1982 (1982-12-02) * Seite 6, Zeile 18 - Zeile 26; Abbildung 2 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE F28D F01P B60K F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Forschernannt <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. September 1999</b>	Prüfer <b>Mootz, F</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (104003)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 7601

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-09-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 898822 A		KEINE	
US 4202296 A	13-05-1980	DE 2657840 A	29-06-1978
		FR 2375450 A	21-07-1978
		GB 1567584 A	21-05-1980
		IT 1113826 B	27-01-1986
		SE 432633 B	09-04-1984
		SE 7714436 A	22-06-1978
DE 19724728 A	25-02-1999	KEINE	
GB 2065860 A	01-07-1981	DE 2951352 A	02-07-1981
		AT 365775 B	10-02-1982
		AT 111680 A	15-06-1981
		BE 882032 A	01-07-1980
		CH 646512 A	30-11-1984
		FR 2472157 A	26-06-1981
		IT 1136146 B	27-08-1986
		LU 82197 A	06-06-1980
		NL 8001138 A	16-07-1981
		SE 8001520 A	21-06-1981
DE 29504867 U	11-07-1996	KEINE	
DE 3118539 A	02-12-1982	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr 12/82

DERWENT-ACC-NO: 2000-640164  
DERWENT-WEEK: 200062  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Refrigeration device e.g. for goods vehicle has separate refrigeration modules along respective sides of rectangular space containing radial fan

INVENTOR: EHLERS, M; SOLDNER, J ; STEPHAN, B ; VETTER, F ; ZOBEL, W

PATENT-ASSIGNEE: MODINE MFG CO[MODI]

PRIORITY-DATA: 1999EP-0107601 (April 16, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
EP 1045217 A1	October 18, 2000	G
F28D 001/04		009

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LT LU LV MC MK N  
L PT RO SE SI

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 1045217A1	N/A	1999EP-0107601
April 16, 1999		

INT-CL\_(IPC): F01P003/18; F28D001/04

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1045217A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - The refrigeration device has 4 separate refrigeration modules (1-4), each provided with 2 opposing sides and a refrigeration network, used for forming the sides of a rectangular space, within which a radial fan is located, for drawing fresh air in via the open front side of the rectangular space and expelling the air via the refrigeration modules, which are sealed together at their corners.

USE - The refrigeration device is used for providing cold air,

e.g. for a heavy  
goods vehicle.

ADVANTAGE - The device has a compact size and low power loss.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a front view of a  
refrigeration  
device.

Refrigeration modules 1-4

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS:

REFRIGERATE DEVICE GOODS VEHICLE SEPARATE REFRIGERATE MODULE  
RESPECTIVE SIDE  
RECTANGLE SPACE CONTAIN RADIAL FAN

DERWENT-CLASS: Q51 Q78 X22 X27

EPI-CODES: X22-X04; X27-F;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-474821